

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11163015  
PUBLICATION DATE : 18-06-99

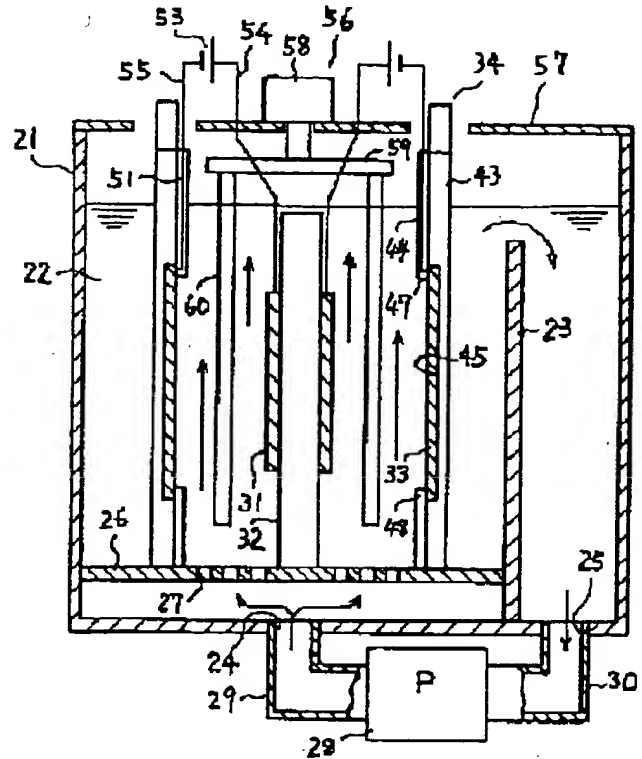
APPLICATION DATE : 25-11-97  
APPLICATION NUMBER : 09323118

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : OKADA TAKASHI;

INT.CL. : H01L 21/60 H01L 21/60 C25D 17/00  
C25D 17/12 H01L 21/288

TITLE : PLATING DEVICE



**ABSTRACT :** **PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a plating device in which the height of a metallic bump can be made uniform, by reducing the variations in the plating film thickness distribution at the central part and peripheral edge part of a wafer.

**SOLUTION:** Plating liquid 22 including tin, lead, alkane sulfonic acid, and surfactant as main components, and also including additive is filled, and this plating liquid 22 is circulated by a circulating pump 28 in a plating tank 21. A wafer 33 held by a holding tool 34 so as to be attachable and detachable is arranged so that a plating face forming each metallic bump can be faced to each other, and an anode supporting member 32 is positioned between the both plated faces. Moreover, an anode plate 31 constituted of a discoidal solder plate smaller than the outer dimension of the wafer 33 is supported by the anode supporting member 32 so as to be faced to the both plating faces of the wafer 33. Then, currents are allowed to run through the wafer 33 and the anode plate 31 by a DC power source 53 so that eutectic solder plating can be operated to the plating face of the wafer 33.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-163015

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月18日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
H 0 1 L 21/60		H 0 1 L 21/92	6 0 4 B
	3 1 1	21/60	3 1 1 Q
C 2 5 D 17/00		C 2 5 D 17/00	C
17/12		17/12	K
H 0 1 L 21/288		H 0 1 L 21/288	E
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平9-323118

(22) 出願日 平成9年(1997)11月25日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 本間 荘一

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株

式会社東芝生産技術研究所内

(72) 発明者 岡田 隆

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝多摩川工場内

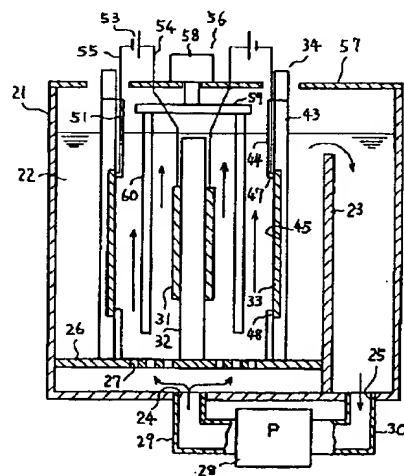
(74) 代理人 弁理士 大胡 典夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 メッキ装置

(57) 【要約】

【課題】 ウエハの中央部分と周縁部分とでのメッキ膜厚分布を少なくするようにして金属バンプの高さを均一化したメッキ装置を提供する。

【解決手段】 すず、鉛及びアルカンスルホン酸、界面活性剤を主成分とし添加剤を含有するメッキ液22を収納し、このメッキ液22を循環ポンプ28で循環させるようにしたメッキ槽21内に、出入可能に設けた保持具34に保持されたウエハ33を、それぞれの金属バンプを形成するメッキ面が対向するよう配置すると共に、両メッキ面間にアノード支持部材32を位置させ、さらにこのアノード支持部材32に、ウエハ33の両メッキ面に対向するようウエハ33の外形寸法よりも小さい平円板状のはんだ板であるアノード板31を支持させ、直流電源53によりウエハ33とアノード板31に電流を流してウエハ33のメッキ面に共晶はんだメッキを行うよう構成されている。



- |             |          |
|-------------|----------|
| 21…メッキ槽     | 22…メッキ液  |
| 28…循環ポンプ    | 31…アノード板 |
| 32…アノード支持部材 | 33…ウエハ   |
| 34…保持具      | 53…直流電源  |

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アノード板にウエハを対向するように配置して該ウエハの対向面にメッキを行うメッキ装置において、前記アノード板の外形寸法が、前記ウエハの外形寸法よりも小さくなるように形成されていることを特徴とするメッキ装置。

【請求項2】 アノード板にウエハを対向するように配置して該ウエハの対向面にメッキを行うメッキ装置において、前記アノード板の外形寸法が、前記ウエハよりも小さいかもしくは同じであり、かつ該ウエハに対向する面が凸状に形成されていることを特徴とするメッキ装置。

【請求項3】 アノード板の凸状面が、中心部で最大厚さとなるよう部分球面状となっていることを特徴とする請求項2記載のメッキ装置。

【請求項4】 アノード板の凸状面が、中心部で最大厚さとなるよう略円錐面状となっていることを特徴とする請求項2記載のメッキ装置。

【請求項5】 アノード板の凸状面が、中心部分にウエハに平行な面を有する略円錐台面状となっていることを特徴とする請求項2記載のメッキ装置。

【請求項6】 アノード板とウエハの対向面間に、メッキ液を攪拌する攪拌部材を設けたことを特徴とする請求項1あるいは請求項2記載のメッキ装置。

【請求項7】 アノード板とウエハの対向面間をメッキ液が下方から吹き上げるように流れるように構成されていることを特徴とする請求項1あるいは請求項2記載のメッキ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ウエハ表面に例えば金属バンプを形成するためにメッキを行うメッキ装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】周知の通り、電子機器の高速・高密度化に対応して半導体チップを基板に実装するための技術として、ベアチップを用いる方法が最近多く開発されている。そして、実装方法としては、具体的にワイヤボンディング法、TAB法、フリップチップ法などがある。しかし、ワイヤボンディング法は、半導体チップをフェイスアップにおき、半導体チップのパッドと基板上のパッドを金などのボンディングワイヤによって接続する方法であるが、このワイヤボンディング法では50 $\mu$ mピッチのように非常に小さいピッチでの接続を行うことは現状では困難であり、高密度化には適していない。また、TAB法は、ポリイミドフィルム上に銅箔で配線を作り、半導体チップの電極パッドと銅箔のリードをバンプを介して接続する方法である。この方法はポリイミドフィルム自身が高価であることと、微細接続に対してポリイミドフィルムの熱収縮などによって寸法精度が十分に

得られず、高密度化には適していない。

【0003】それに対し、フリップチップ法は、半導体チップ上のパッドに金属バンプを蒸着法、ディップ法、メッキ法などによって形成し、形成した金属バンプと配線基板表面の金属パッドとを位置合わせして接続する方法である。このフリップチップ法は、ワイヤボンディング法やTAB法に比べて半導体チップの全面を利用して行えること、バンプによって接続を行うために非常に微細なピッチの接合もできることなどから、高密度実装が可能になり、電子機器の小型化が図れる。また半導体チップの金属バンプと配線基板の金属パッドとが直接接続されているために、ボンディングワイヤや銅箔リードのような余分な配線が不要になり、信号伝達遅延が低減できるので電子機器の高速化が図れることにある。

【0004】このようなフリップチップ法は、例えば半導体チップ上のアルミニウムパッド上に、銅、ニッケル、クロム、チタンあるいはこれらの複合膜などでなるバリアメタルを蒸着法もしくはスパッタ法などで形成し、さらにアルミニウムパッド上に形成されたバリアメタルにはんだなどの金属を蒸着法、ディップ法あるいはメッキ法などで金属バンプを形成する。続いて形成された金属バンプとこれを実装する配線基板上の対応するパッドとを位置合わせし、半導体チップの金属バンプと配線基板のパッドを加熱リフローして接続する方法である。そして、このフリップチップ法に用いる金属バンプの形成方法のうち、メッキ法による形成方法は安価に形成できるが、形成するために用いられる従来のメッキ装置に次のようなものであった。

【0005】以下、従来のメッキ装置を図8乃至図13を参照して説明する。図8は第1の従来例の概略の構成図であり、図9は第1の従来例によるメッキ膜厚分布を示す図であり、図10は第2の従来例の概略の構成図であり、図11は第2の従来例によるメッキ膜厚分布を示す図であり、図12は第3の従来例の概略の構成図であり、図13は第3の従来例によるメッキ膜厚分布を示す図である。

【0006】先ず、図8及び図9に示す噴流式メッキ装置の第1の従来例において、1はメッキ液2が収納されたメッキ槽であり、3は蓋4によりカップ状の支持部材5の上部に水平支持されたウエハ、6はメッキ液2が流通する流通孔7が形成されウエハ3の下方に支持部材5内部に水平支持されたウエハ3より大形に形成された平板状のアノード板である。また、8は温度を調節するようにしてメッキ液2をメッキ槽1内に循環させる循環ポンプで、この循環ポンプ8によりメッキ液2はメッキ槽1底部の流入口9から支持部材5内方側に流入し、アノード板6の下面側から上面側に流通孔7を介して流通し、さらにウエハ3の下面側に向けて流れ、支持部材5の外方側からメッキ槽1底部の流出口10から循環ポンプ8へと戻るように循環する。そして、11はメッキ液

2中のアノード板6とウエハ3の間に直流電圧を引加する直流電源であり、12はウエハ3の外周部に露出したバリアメタルに直接コンタクトし電氣的に接続するコンタクトピンである。

【0007】そして、このように構成された装置では、これを用いてウエハ3のメッキ面に略100 $\mu$ m角で露出する多数のパッド部分のバリアメタルに、メッキによるはんだバンプの形成を行うと、コンタクトピン12のコンタクト部分にメッキ金属であるはんだが析出したり、メッキ液2の噴流速度、圧力がウエハ3の中央部分で高く、外周部分で低くなり、例えば6インチのウエハ3にメッキを行った場合のメッキ膜厚分布を図9に示すように、中心部分で厚く、周縁部分で薄くなる状況にあった。このため、形成された金属バンプの高さが不均一で、フリップチップ実装を行った際の歩留は低いものであった。また、このような噴流式メッキ装置の場合、ウエハ3を支持部材5の上部に1枚ずつ水平に取り付け支持してメッキするため、手間が掛かり、また多数枚を一度にメッキしようとする時には、装置が非常に大きなものとなり設置には広いスペースを必要とする。

【0008】次に、図10及び図11に示す直行アノード方式メッキ装置の第2の従来例において、13はメッキ液2が収納されたメッキ槽であり、底部に形成された流入口9と流出口10の間にはメッキ液2を循環させるように循環ポンプ8が接続されており、流入口9の上方には流通孔7が形成された中底板14が設けられている。また中底板14上には、複数のウエハ3が1枚ずつ保持具15によりメッキ面が垂直になるように保持され、メッキ槽13内に所定間隔を設けて配列されるようになっている。さらに中底板14上には、所定間隔を設けて配列されたウエハ3の各間隔部分の両側方に所定距離をおくようにして棒状のアノード部材16が立設されており、アノード部材16とウエハ3の間には直流電源11により直流電圧が引加されるようになっている。なお、ウエハ3は、外周部に露出したバリアメタルが、保持具15の図示しないコンタクト部位に保持具15に保持されることによって電氣的に接続するようになっている。

【0009】そして、このように構成された装置では、これを用いてウエハ3のメッキ面に略100 $\mu$ m角で露出する多数のパッド部分のバリアメタルに、メッキによるはんだバンプの形成を行うと、メッキ膜厚はアノード部材16に近い部分で電流値が高くなるにしたがい増加し、例えば6インチのウエハ3にメッキを行った場合のメッキ膜厚分布を図11に示すように、メッキ膜厚が中心部分で薄く、周縁部分で厚くなる状況にあった。このため、形成された金属バンプの高さが不均一で、フリップチップ実装を行った際の歩留は低いものであった。そして、特にメッキ開口部分の寸法が大きくなっているエリアバンプを形成しようとした場合にはその傾向が顕

著であった。

【0010】次に、図12及び図13に示す対向アノード方式メッキ装置の第3の従来例において、17はメッキ液2が収納されたメッキ槽であり、底部に形成された流入口9と流出口10の間にはメッキ液2を循環させるように循環ポンプ8が接続されており、流入口9の上方には流通孔7が形成された中底板18が設けられており、流入口9と流出口10の間は底部に立設された仕切り板19によって仕切られている。また中底板18上には、複数のウエハ3が1枚ずつ保持具15によりメッキ面が垂直になるように保持され、メッキ槽17内に所定間隔を設けて配列されるようになっている。さらに中底板18上には、所定間隔を設けて配列されたウエハ3の隣接するもの同士の間、ウエハ3と同寸法の平板状のアノード板20がメッキ面に所定距離をおいて対向するように設けられている。そして、アノード板20とウエハ3の間には直流電源11により直流電圧が引加されるようになっている。なお、ウエハ3は、外周部に露出したバリアメタルが、保持具15の図示しないコンタクト部位に保持具15に保持されることによって電氣的に接続するようになっている。また中底板18の流通孔7は、アノード板20とウエハ3のメッキ面の間にメッキ液2が通流するように形成されている。

【0011】そして、このように構成された装置では、これを用いてウエハ3のメッキ面に略100 $\mu$ m角で露出する多数のパッド部分のバリアメタルに、メッキによるはんだバンプの形成を行うと、例えばウエハ3が6インチである場合には、メッキ膜厚分布が図13に示すようにメッキ膜厚が中心部分で薄く、周縁部分で厚くなる状況にあり、特に保持具15のコンタクト部位がコンタクトしているウエハ3の露出バリアメタル近傍でのメッキ膜厚が厚くなってしまったものであった。この傾向は、バリアメタルの膜厚が1 $\mu$ m以下の薄膜である場合にはシート抵抗が高くなり、メッキ膜厚分布の悪化が顕著のもので、メッキ膜厚分布は±20%以上となっていた。このため、形成された金属バンプの高さが不均一で、フリップチップ実装を行った際の歩留は低いものであった。さらに、複数枚のウエハ3をメッキする場合には、メッキ面に対して所定距離を確保するようにしてウエハ3と同数のアノード板20を設けなければならない、多数枚を一度にメッキしようとするときと自ずと装置が大きくなり、広いスペースが必要であった。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上記のような状況に鑑みて本発明はなされたもので、その目的とするところはウエハの中央部分と周縁部分とでのメッキ膜厚分布を少なくし、形成される金属バンプの高さを均一化してフリップチップ実装の際の歩留が向上するようにすると共に、多数のウエハを多くの手間を掛けることなくメッキすることができ、また装置の設置に広いスペースを必要

としないメッキ装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明のメッキ装置は、アノード板にウエハを対向するように配置して該ウエハの対向面にメッキを行うメッキ装置において、アノード板の外形寸法が、ウエハの外形寸法よりも小さくなるように形成されていることを特徴とするものであり、また、アノード板にウエハを対向するように配置して該ウエハの対向面にメッキを行うメッキ装置において、アノード板の外形寸法が、ウエハよりも小さいかもしくは同じであり、かつ該ウエハに対向する面が凸状に形成されていることを特徴とするものであり、さらに、アノード板の凸状面が、中心部で最大厚さとなるよう部分球面状となっていることを特徴とするものであり、あるいはさらに、アノード板の凸状面が、中心部で最大厚さとなるよう略円錐面状となっていることを特徴とするものであり、あるいはさらに、アノード板の凸状面が、中心部分にウエハに平行な面を有する略円錐台面状となっていることを特徴とするものであり、さらに、アノード板とウエハの対向面間に、メッキ液を攪拌する攪拌部材を設けたことを特徴とするものであり、さらに、アノード板とウエハの対向面間をメッキ液が下方から吹き上げるように流れるように構成されていることを特徴とするものである。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0015】先ず第1の実施形態を図1乃至図4により説明する。図1は概略の構成図であり、図2は保持具を示す図で、図2(a)は正面図、図2(b)は縦断面図、図2(c)は拡大して示す要部の断面図であり、図3はメッキ膜厚分布を示す図であり、図4はウエハのパッド部分を示す部分断面図で、図4(a)はメッキ前の部分断面図、図4(b)はメッキ後の部分断面図である。

【0016】図1乃至図4において、21はメッキ液22が収納されたメッキ槽であり、メッキ槽21内は底部に立設された槽側壁より低い仕切り板23によって2つの区域に仕切られており、片方の区域の底部にはメッキ液22の流入口24が形成されており、他方の区域の底部にはメッキ液22の流出口25が形成されている。さらに片方の区域には槽側壁と仕切り板23の両下部間に、底部との間に流入口24の上方に臨むようにしてマニホールド部分を形成する中底板26が設けられている。そして中底板26には流通孔27が形成されていて、メッキ液22が流通孔27を介して中底板26の下方側のマニホールド部分から上方側に流通するようになっている。なお、メッキ液22は、例えば共晶はんだメッキを行う場合には、すず：12g/l、鉛：8g/l及びアルカンスルホン酸100g/l、界面活性剤を主

成分とする添加剤を含有する溶液によって構成される。

【0017】一方、メッキ槽21外には温度調節器(図示せず)を備えた循環ポンプ28が配設されていて、循環ポンプ28の流出側に接続された流路管29の先端部が流入口24に接続されており、流入側に接続された流路管30の先端部が流出口25に接続されている。そして循環ポンプ28を作動させることによって、例えばメッキ浴温度が20°Cとなるよう所定温度に調節されたメッキ液22が循環ポンプ28から送り出され、流路管29を通り槽内に流入し、また槽内のメッキ液22が流出口25から流路管30を通り循環ポンプ28に戻るようになっている。

【0018】また、31は直径4インチの平円板状に形成されたはんだ板(すず：63%、鉛：37%)によりなるアノード板で、これは中底板26の上面に立設された略平板状に形成されたアノード支持部材32の両面に、アノード板面が垂直となるように取り付けられている。さらに、33は直径6インチで厚さ625μmのウエハで、保持具34によりメッキ面が垂直になるように保持された状態で、両方のアノード板31に23mmの所定間隔を設けてそれぞれ対向するように設けられている。また保持具34は、メッキ槽21の側壁内面に設けられた図示しないガイド部材によって側部が支持され、上下方向に抜き差し可能となっていて、これによりウエハ33の槽内への出し入れができるようになっている。

【0019】また、ウエハ33は、例えば10mm×10mmの正方形の半導体チップがシリコン基板35に多数形成されていて、各半導体チップには周辺部分に100μm角のアルミニウムパッド36が200μmのピッチで多数形成されている。さらに、ウエハ33には、シリコン基板35の片面に、アルミニウムパッド36部分にコンタクト開口37を形成するようにして全面を覆うパッシベーション膜38が設けられ、パッシベーション膜38の上およびコンタクト開口37内のアルミニウムパッド36上に、膜厚0.1μmのチタン膜、膜厚0.3μmのニッケル膜、膜厚0.05μmのパラジウム膜をスパッタ装置や電子ビーム蒸着装置などを用いて順次形成してなる膜厚0.45μmのバリアメタル39が設けられ、またバリアメタル39上に、膜厚50μm程度に塗布されたレジスト40が塗布され、さらにレジスト40に、アルミニウムパッド36の直上方に略100μm角で、バリアメタル39が内底部に露出するパンプ形成開口41がフォトリソグラフィ技術により形成されるようにして、メッキ面が形成されている。またさらに、ウエハ33は、メッキ面の最外周部に縁に沿って略等間隔でバリアメタル39が露出する8か所のコンタクト部42が設けられ、ウエハ33全体に略均等に電流が流れるようになっている。

【0020】一方、ウエハ33を保持する保持具34は、平板状の保持具本体43と、保持具本体43の前面

側に設けられるカバー44とを備えて構成されている。そして保持具本体43は、前面側にウエハ33の外形形状に合わせて削設された凹部45と保持具抜き差し用の取手46とを有するものであり、カバー44は、保持具本体43の前面側に取着することにより、凹部45に保持したウエハ33が脱落しないようにすると共にコンタクト部42での電気的接続を可能にするものである。またカバー44は、凹部45に対応してウエハ33の外形形状より小さい相似形状の開口部47が形成されており、保持具本体43に取着した際に凹部45の全周にわたって幅3mmの底部48が形成されるようになっている。さらに底部48には、凹部45側にコンタクト部42の露出面をシールするシリコンゴム等であるシール部材49が全周にわたり貼付されており、また8か所のコンタクト部42に対応して8個のコンタクト電極50が設けられている。そして各コンタクト電極50はカバー44内に埋め込まれた接続線51により外部接続端子52に接続されている。

【0021】また、53は直流電源であり、これにはアノード板31が配線54を介し、ウエハ33が接続線51および外部接続端子52、配線55を介して接続され、両者間に直流電圧が引加されるようになっている。また、56はメッキ槽22を攪拌するための攪拌機構で、メッキ槽21の蓋57上に支持された駆動部58と、駆動部58に接続された伝達部材59と、伝達部材59に上端部分が固定され対向するアノード板31とウエハ33の間に設けられた攪拌棒60とを備えて構成されている。そして攪拌棒60は、駆動部58によってアノード板31とウエハ33の間を板面に平行な方向に往復動し、メッキ液22を攪拌するようになっている。なお、アノード支持部材32およびアノード支持部材32に対向配置された保持具34については、図1に示したものでなく、例えば紙面に直交する方向に複数設けるなどしてメッキ槽21内に多数配置し、同時に多数枚のウエハ33へのメッキが行えるようになっている。

【0022】このように構成されているもので、循環ポンプ28により液温度が20°Cとなるように温度調節をしながらメッキ液22を循環させ、同時に攪拌機構56で穏やかに攪拌しながら、アノード板31とウエハ33の間に電流密度が1A/dm<sup>2</sup>となるように流してウエハ33のメッキ面にはんだメッキを行い、バンプ形成開口41の内底部に露出するバリアメタル39上に、はんだである金属バンプ61を形成した。この際、メッキ液22は実線矢印で示すように、循環ポンプ28からメッキ槽21に送り出された後、メッキ槽21の下部のマニホールド部分から流通孔27を貫通して流れ、アノード板31とウエハ33の間を上方向に向かって流れる。その後、仕切り板23をオーバーフローして仕切り板23によって仕切られた他方の区域に流れ込み、底部の流出口25から循環ポンプ28に戻るよう流れる。

【0023】その結果、ウエハ33のメッキ面に形成された金属バンプ61の高さであるメッキ膜厚分布は図3に示す通りで、直径4インチのアノード板31を用いた場合の膜厚0.45μmのバリアメタル39へのはんだメッキの膜厚分布は±10%以内の均一化されたものとなった。そして、これによりフリップチップ実装の際の歩留が向上するものとなった。これはアノード板31の大きさがウエハ33よりも小さいために、ウエハ33外周部における電気力線の集中が緩和され、ウエハ33外周部での膜厚増加が抑えられるからであると推定される。また、ウエハ33はメッキ面の最外周部に略等間隔で8か所のコンタクト部42を設けて電気的な接続を行っているので、ウエハ33全体に電流が略均等に分配され電流の集中が減り、コンタクト部42近傍における膜厚の増加が抑制される。さらに、ウエハ33は保持具34に保持され、コンタクト部42がシール部材49によってシールされるので、コンタクト部42にメッキ金属であるはんだが析出することがない。なお、図3中でXはウエハ33のオリフラに平行な方向の分布であり、Yはオリフラに直行する方向の分布である。

【0024】さらに、上記実施形態ではアノード板31の直径を4インチのものとしたが、直径3インチのアノード板および直径5インチのアノード板についても、アノード板をウエハ33に23mmの所定間隔を設けるようにして対向させ、他の条件も同様にしてはんだメッキをしたところ、同じく図3に示すように、直径4インチのアノード板31よりもメッキ膜厚分布は若干悪くなるが、±10%以内の均一化されたもので十分実用可能なものであり、フリップチップ実装の際の歩留も向上するものであった。

【0025】また、上記の装置においては、2枚のウエハ33を各々のメッキ面が相対すると共に垂直になるように保持し、さらに両方のウエハ33の相対するメッキ面の間に1つのアノード支持部材32に背中合わせに2枚のアノード板31を設け、それぞれのアノード板31にウエハ33を対向させる構成としているので、装置が大きくなってしまいが避けられ、設置に広いスペースを必要としない。またさらに、保持具34にウエハ33を挟むように保持し、メッキ槽21内に出し入れするだけでよいので、多数のウエハ33でも簡単な作業でメッキすることができる。

【0026】次に、第2の実施形態を図5により説明する。図5は概略の構成図である。なお、第1の実施形態と同一部分には同一符号を付して説明を省略し、第1の実施形態と異なる本実施形態の構成について説明する。

【0027】図5において、メッキ槽21内にはメッキ液22が収納されており、メッキ液22は、メッキ槽21外に配設された循環ポンプ28により、所定のメッキ浴温度となるように調節されながらメッキ槽21内を循環するよう流れている。また、メッキ槽21内には、

直径6インチのウエハ33が、それぞれ保持具34によりメッキ面が垂直になるよう保持された状態で、2枚のウエハ33のメッキ面が所定距離をおいて対向するよう設けられている。そして、2枚のウエハ33のメッキ面の間にはアノード支持部材32が中底板26の上面に立設されており、このアノード支持部材32の両面には、アノード板62が板面が垂直となると共に対応するウエハ33のメッキ面に対し23mmの所定間隔を設けてそれぞれ対向するよう取り付けられている。

【0028】また、アノード支持部材32に取り付けられたアノード板62は、直径が4インチであって、ウエハ33のメッキ面に対向する片面63が、中心部で最大厚さとなる部分球面状に形成されたウエハ33方向に凸形の片面を有する円板状のはんだ板（スズ：63%、鉛：37%）によりなっている。なお、本実施形態においても、図示しないが第1の実施形態と同様にメッキ液22を攪拌するための攪拌機構が設けられていて、メッキを行っている間、循環ポンプ28によって温度調節され循環するメッキ液22を穏やかに攪拌するようになっている。

【0029】そして、このように構成されたものでも、上記の第1の実施形態と同じ条件でウエハ33のメッキ面にメッキを行い、メッキ面に形成された金属バンプの高さであるメッキ膜厚の分布をチェックしたところ、第1の実施形態と同様に±10%以内の均一化されたものとなっていて、同様の効果が得られた。またアノード板62の直径を、3インチからウエハ33と同直径となる6インチまで変えたところ、同じくメッキ膜厚分布を±10%以内とすることができ、ウエハ33のメッキ面に厚さが均一なメッキ膜、すなわち高さが均一な金属バンプを得ることができ、同様の効果が得られた。

【0030】次に、第3の実施形態を図6により説明する。図6は概略の構成図である。なお、第1の実施形態と同一部分には同一符号を付して説明を省略し、第1の実施形態と異なる本実施形態の構成について説明する。

【0031】図6において、メッキ槽21内にはメッキ液22が収納されており、メッキ液22は、メッキ槽21外に配設された循環ポンプ28により、所定のメッキ浴温度となるように調節されながらメッキ槽21内を循環するように流れている。また、メッキ槽21内には、直径6インチのウエハ33が、それぞれ保持具34によりメッキ面が垂直になるよう保持された状態で、2枚のウエハ33のメッキ面が所定距離をおいて対向するよう設けられている。そして、2枚のウエハ33のメッキ面の間にはアノード支持部材32が中底板26の上面に立設されており、このアノード支持部材32の両面には、アノード板64が板面が垂直となると共に対応するウエハ33のメッキ面に対し23mmの所定間隔を設けてそれぞれ対向するよう取り付けられている。

【0032】また、アノード支持部材32に取り付けら

れたアノード板64は、直径が4インチであって、ウエハ33のメッキ面に対向する片面65が、中心部で最大厚さとなる略円錐面状に形成されたウエハ33方向に凸形の片面を有する円板状のはんだ板（スズ：63%、鉛：37%）によりなっている。なお、本実施形態においても、図示しないが第1の実施形態と同様にメッキ液22を攪拌するための攪拌機構が設けられていて、メッキを行っている間、循環ポンプ28によって温度調節され循環するメッキ液22を穏やかに攪拌するようになっている。

【0033】そして、このように構成されたものでも、上記の第1の実施形態と同じ条件でウエハ33のメッキ面にメッキを行い、メッキ面に形成された金属バンプの高さであるメッキ膜厚の分布をチェックしたところ、第1の実施形態と同様に±10%以内の均一化されたものとなっていて、同様の効果が得られた。またアノード板64の直径を、3インチからウエハ33と同直径となる6インチまで変えたところ、同じくメッキ膜厚分布を±10%以内とすることができ、ウエハ33のメッキ面に厚さが均一なメッキ膜、すなわち高さが均一な金属バンプを得ることができ、同様の効果が得られた。

【0034】次に、第4の実施形態を図7により説明する。図7は概略の構成図である。なお、第1の実施形態と同一部分には同一符号を付して説明を省略し、第1の実施形態と異なる本実施形態の構成について説明する。

【0035】図7において、メッキ槽21内にはメッキ液22が収納されており、メッキ液22は、メッキ槽21外に配設された循環ポンプ28により、所定のメッキ浴温度となるように調節されながらメッキ槽21内を循環するように流れている。また、メッキ槽21内には、直径6インチのウエハ33が、それぞれ保持具34によりメッキ面が垂直になるよう保持された状態で、2枚のウエハ33のメッキ面が所定距離をおいて対向するよう設けられている。そして、2枚のウエハ33のメッキ面の間にはアノード支持部材32が中底板26の上面に立設されており、このアノード支持部材32の両面には、アノード板66が板面が垂直となると共に対応するウエハ33のメッキ面に対し23mmの所定間隔を設けてそれぞれ対向するよう取り付けられている。

【0036】また、アノード支持部材32に取り付けられたアノード板66は、直径が4インチであって、ウエハ33のメッキ面に対向する片面67が、中心部分にウエハ33のメッキ面に平行でかつ最大厚さとなる面部分を有する略円錐台面状に形成されたウエハ33方向に凸形の片面を有する円板状のはんだ板（スズ：63%、鉛：37%）によりなっている。なお、本実施形態においても、図示しないが第1の実施形態と同様にメッキ液22を攪拌するための攪拌機構が設けられていて、メッキを行っている間、循環ポンプ28によって温度調節され循環するメッキ液22を穏やかに攪拌するようになっ

ている。

【0037】そして、このように構成されたものでも、上記の第1の実施形態と同じ条件でウエハ33のメッキ面にメッキを行い、メッキ面に形成された金属バンプの高さであるメッキ膜厚の分布をチェックしたところ、第1の実施形態と同様に $\pm 10\%$ 以内の均一化されたものとなっていて、同様の効果が得られた。またアノード板66の直径を、3インチからウエハ33と同直径となる6インチまで変えたところ、同じくメッキ膜厚分布を $\pm 10\%$ 以内とすることができ、ウエハ33のメッキ面に厚さが均一なメッキ膜、すなわち高さが均一な金属バンプを得ることができ、同様の効果が得られた。

【0038】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、メッキ面を薄い膜厚のバリアメタルによって形成したウエハの中央部分と周縁部分とにおいてメッキ膜厚分布を少なくすることができ、これにより形成される金属バンプの高さも均一化したものとなり、フリップチップ実装の際の歩留が向上する。また2枚のウエハをメッキ槽内に出入可能に形成した保持具によりメッキ面が垂直にかつ対向するよう支持するものであるから、多数のウエハを多くの手間を掛けることなくメッキすることができ、装置の設置に広いスペースを必要としない等の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を示す概略の構成図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係る保持具を示す図で、図2(a)は正面図、図2(b)は縦断面図、図2(c)は拡大して示す要部の断面図である。

【図3】本発明の第1の実施形態によるメッキ膜厚分布

を示す図である。

【図4】本発明の第1の実施形態によってメッキされたウエハのパッド部分を示す部分断面図で、図4(a)はメッキ前の部分断面図、図4(b)はメッキ後の部分断面図である。

【図5】本発明の第2の実施形態を示す概略の構成図である。

【図6】本発明の第3の実施形態を示す概略の構成図である。

【図7】本発明の第4の実施形態を示す概略の構成図である。

【図8】第1の従来例の概略の構成図である。

【図9】第1の従来例によるメッキ膜厚分布を示す図である。

【図10】第2の従来例の概略の構成図である。

【図11】第2の従来例によるメッキ膜厚分布を示す図である。

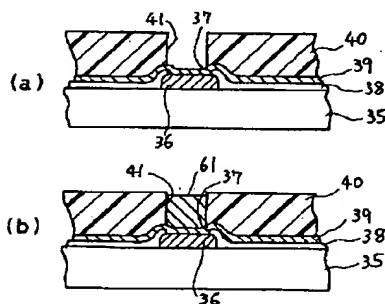
【図12】第3の従来例の概略の構成図である。

【図13】第3の従来例によるメッキ膜厚分布を示す図である。

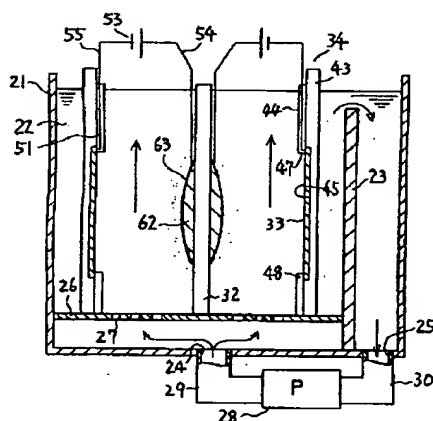
【符号の説明】

- 21…メッキ槽
- 22…メッキ液
- 28…循環ポンプ
- 31, 62, 64, 66…アノード板
- 32…アノード支持部材
- 33…ウエハ
- 34…保持具
- 53…直流電源
- 56…攪拌機構

【図4】

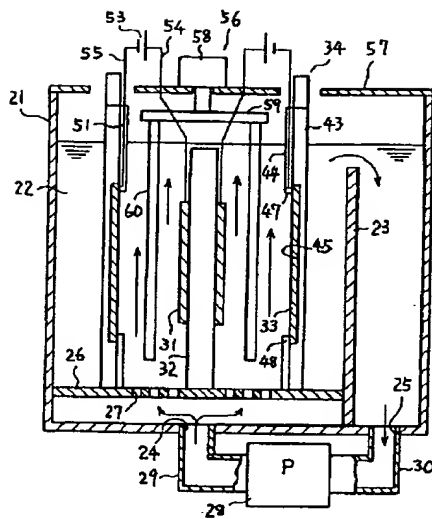


【図5】



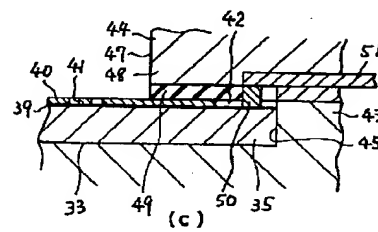
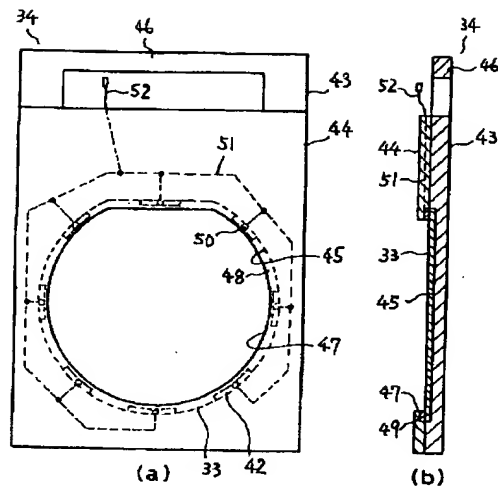


【図1】

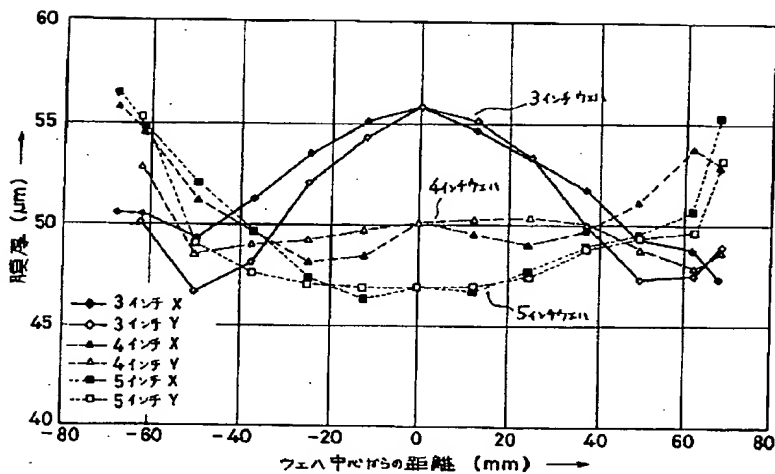


- |               |            |
|---------------|------------|
| 21...メッキ槽     | 22...メッキ液  |
| 28...循環ポンプ    | 31...アノード板 |
| 32...アノード支持部材 | 33...ウエハ   |
| 34...保持具      | 53...直流電源  |

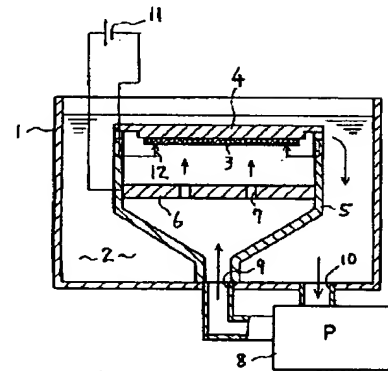
【図2】



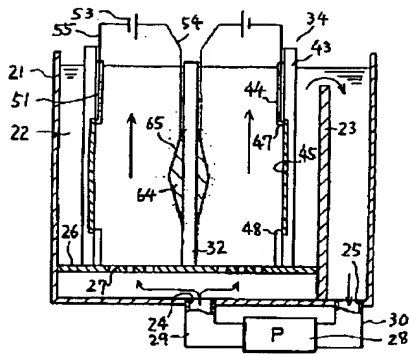
【図3】



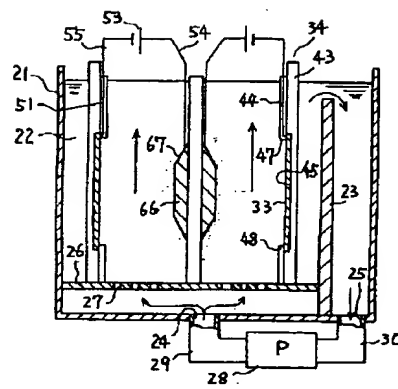
【図8】



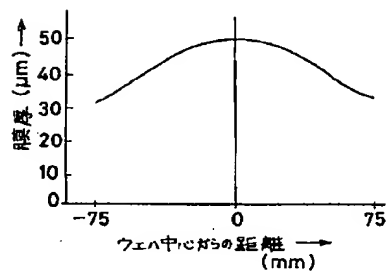
【図6】



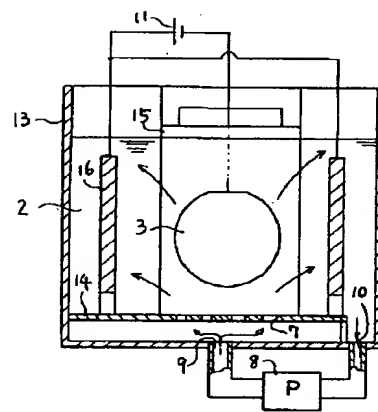
【図7】



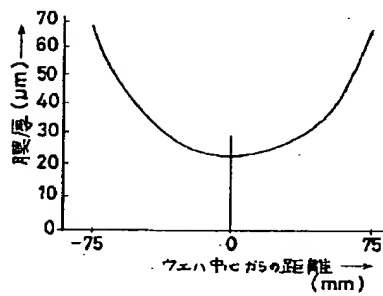
【図9】



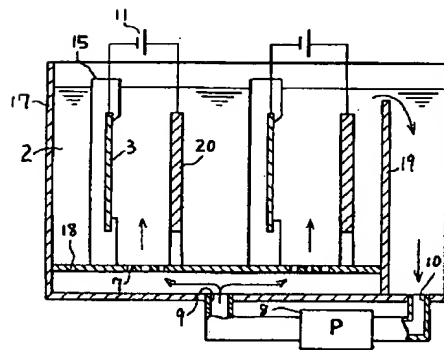
【図10】



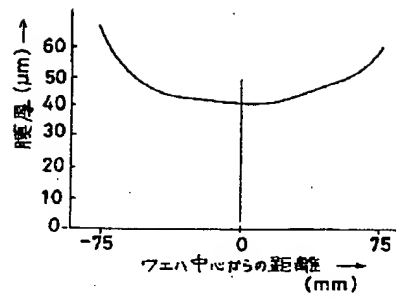
【図11】



【図12】



【図13】



---

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 L 21/92

6 0 4 Z